

has also improved. The production indicators of the obtained young animals in the experimental groups also differed in a positive way. The output of "business" piglets increased by 1.34%, 4.69% and 5.53%, while the live weight of piglets by weaning age also increased.

Key words: pig breeding, sows, postpartum diseases, probiotic, «LiquaFid».

REFERENCES

1. Gerasimovich A.I. Biologically active additives in feeding sows / A.I. Gerasimovich, E.V. Tuaeve, M.G. Cha-baev // Pig breeding. - 2023. - No. 2. - P. 19-23. DOI: 10.37925/0039-713X-2023-2-19-22.
2. Ivanov, D. N. Evaluation of the effect of the probiotic complex "LiquaFeed" on the biochemical parameters of the blood serum of suckling piglets / D. N. Ivanov, A. V. Filatov, A. F. Sapozhnikov // Ippology and veterinary science. - 2024. - No. 1 (51). - P. 216-221. - DOI 10.52419/2225-1537/2024.1.216-221
3. Strekolnikov A.A. Activation of protein metabolism in pregnant pigs under industrial conditions / A.A. Strekolni-

kov, L.Yu.Karpenko, N.A.Shinkarevich, A.A.Bakhta, A.I.Kozitsyna // International Bulletin of Veterinary Medicine. - 2021. - No. 4. - P. 160 - 165. - DOI: 10.52419/issn2072-2419.2021.4.166.

4. Strekolnikov A.A. Use of a probiotic supplement in pregnant pigs under industrial pig farming conditions / A.A. Strekolnikov, L.Yu. Karpenko, N.A. Shinkarevich, A.A. Bakhta, A.I. Kozitsyna // International Bulletin of Veterinary Medicine. - 2021 - No. 4. - pp. 166-171. - DOI: 10.52419/issn2072-2419.2021.4.166.

5. Filatov, A.V. Probiotic complex "LiquaFeed" for young growing pigs / A.V. Filatov, A.V. Yakimov // Pig breeding. - 2021. - No. 4. - P. 32-34. - DOI 10.37925/0039-713X-2021-4-32-34.

УДК 579.62:636.5.087.72

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2024.4.124

МИКРОБИОЦЕНОЗ КИШЕЧНИКА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНАХ РАЗНЫХ ДОЗ L-АСПАРГИНАТОВ

Жилочкина Татьяна Ивановна, канд.с/х.наук, доц.

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

РЕФЕРАТ

В 2021 году в виварии ФНЦ ВНИТИП РАН на трех группах цыплят-бройлеров кросса «Смена 8» был проведен опыт с применением в рационах минеральной добавки в форме L-аспарагинатов в количестве 10% и 20% от принятых норм ОМЭК. В конце опыта, в 35-суточном возрасте проводился убой птицы и отбор проб кишечника для исследования. Согласно полученным данным, в микробиоме кишечника бройлеров всех опытных групп отмечалось богатое разнообразие лактобактерий, однако их общая доля, наряду с бифидобактериями и бациллами, была невелика. Вместе с тем, в микробном сообществе кишечника цыплят третьей группы, получавшей в составе рациона 20% минеральной добавки от принятых норм ОМЭК, в сравнении с первой и второй группой, отмечалась уверенная тенденция к увеличению перечисленных представителей нормофлоры. Доля целлюлозолитических бактерий в микробном сообществе кишечника цыплят всех групп была высокой (72,78% - 95,12%), что компенсирует недостаток представителей нормофлоры, является показателем активно протекающих процессов расщепления клетчатки и улучшения пищеварения.

Ключевые слова: опыт, бройлеры, микробиоценоз кишечника, нормофлора, лактобактерии, целлюлозолитические бактерии.

ВВЕДЕНИЕ

В XXI веке промышленное птицеводство во всех странах мира продолжает успешно развиваться. Оно характеризуется не только интенсивным ростом и высокой продуктивностью птицы, но и хорошей приспособляемостью к промышленным условиям содержания. В связи с этим, приоритетными задачами в развитии отечественного птицеводства являются освоение ресурсосберегающих технологий, применение современного оборудования и поиски новых кормовых добавок, повышающих качество продукции [4]. У птиц высокочувствительной индикаторной системой являются микробиом кишечника, экологическое соотношение бактерий которого влияет на метаболические процессы пищеварительного тракта [3]. Нормофлора является самой активной группой среди бактериального сообщества кишечника. Ее представители (лактобактерии, бациллы, бифидобактерии и др.) проявляют активность в формировании иммунитета, принимают участие в синтезе аминокислот, витаминов, антимикробных пептидов, в переваривании корма. В синтезе лактата,

который необходим для получения жирных кислот ЛЖК-синтезирующими бактериями, принимают участие лактобактерии. Известно, что бифидобактерии принимают участие в синтезе некоторых незаменимых аминокислот, а бациллы проявляют протеолитическую и ферментативную активность в отношении углеводов корма. Известно, что куры не способны производить фермент целлюлазу и на долю клетчатки рациона, расщепленной с участием целлюлозолитиков (клубридии, бактероиды, лакноспиреы), приходится до 80%. Клубридии, к тому же, синтезируют бутират, участвующий в восстановлении кишечного эпителия и ворсинок. Селемониды (ЛЖК-синтезирующие, лактат-утилизирующие бактерии) способны к разложению органических кислот в желудочно-кишечном тракте, они ферментируют лактат с образованием летучих жирных кислот, эффективно используемых птицей в метаболических процессах [5,7]. В последнее время, особо активно стали изучаться и применяться в питании птиц органические формы минеральных добавок, представляющие собой хелатные соединения металлов

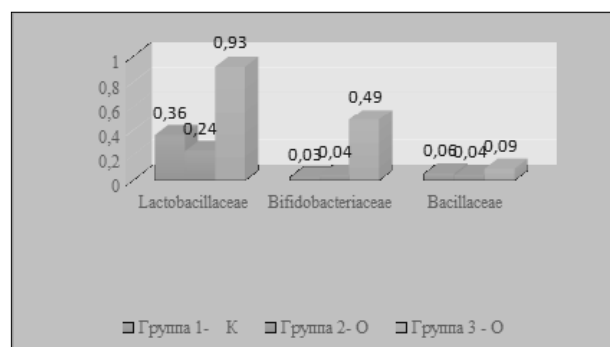


Рисунок 1. Номофлора кишечника микробиоценоза кишечника цыплят-бройлеров (n=5), при $p \leq 0,05$.

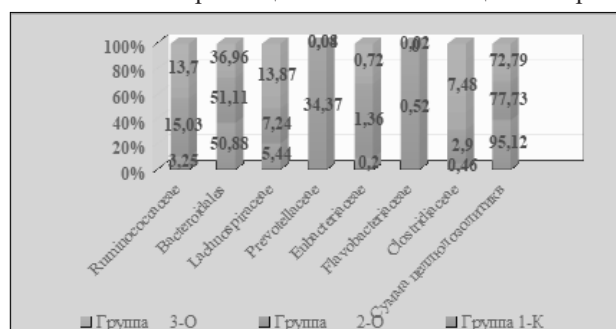


Рисунок 2. Присутствие целлюлозолитических бактерий в микробиоме кишечника цыплят-бройлеров (n=5), при $p \leq 0,05$.

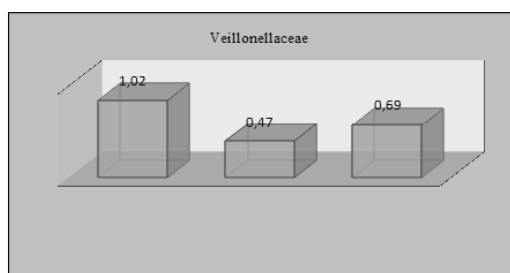


Рисунок 2. ЛЖК-синтезирующие бактерий в микробиоме кишечника цыплят-бройлеров кросса «Смена 8» (n=5), при $p \leq 0,05$.

меди, кобальта, марганца, йода, цинка и других микроэлементов с аминокислотами [1]. Металлы в таких соединениях более доступны к всасыванию, что улучшает процент переваривания пищи. При этом, витамины не разрушаются и на организм не оказывается токсического воздействия. К таким добавкам относятся L-аспарагинаты, представляющие собой хелатное соединения аспарагиновой кислоты с такими микроэлементами, как марганец, железо, цинк, кобальт, медь, йод и селен [2,6].

Таким образом, изучение качественного и количественного состава микробиоты желудочно-кишечного тракта птиц является актуальным, а появление и развитие современных методов молекулярно-генетических исследований сделало это возможным.

Целью работы являлось изучение микробного сообщества кишечника цыплят-бройлеров при добавлении в рацион минеральной добавки в органической форме в количестве 10% и 20% от принятых норм ОМЭК.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Согласно опыту, который проводился в 2021

году, по принципу аналогов, были созданы три группы цыплят-бройлеров кросса «Смена 8», первая из которых являлась контрольной, вторая и третья - опытными. В каждой группе было по 35 голов, условия содержания и кормления соответствовали нормам, принятым во ВНИТИП. Бройлеры контрольной группы получали комбикорма с добавлением неорганической формы микроэлементов. Цыплята второй и третьей группы получали общий рацион с включением L-аспарагинатов в количестве 10% и 20% от принятых норм ОМЭК. В возрасте 35 дней с каждой группы проводился убой пяти петушков и отбор проб кишечника молекулярно-генетического анализа его микробного сообщества. Для этого, на платформе MiSeq с применением праймеров для V3-V4 региона 16S рРНК, использовался метод NGS-секвенирования. При помощи программного обеспечения QIIME2 ver. 2020.8. выполнялся биоинформатический анализ. Методом многофакторного дисперсионного анализа в программах Microsoft Excel XP/2003, R-Studio проводилась статистическая обработка. Достоверность устанавливалась по t-критерию Стьюдента, статистически значимыми считались различия при $p \leq 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Известно, что наличие в микробном сообществе кишечника животных и птиц высокого показателя количества и разнообразия лактобактерий свидетельствует об эффективно протекающих процессах подавления нежелательной микрофлоры его микробиома. Полученные результаты исследования показали, что в кишечнике цыплят - бройлеров контрольной и опытных групп содержалось богатое разнообразие лактобактерий, которые были представлены родами относящимися

к порядку *Lactobacillales* (*Lactobacillus* sp., *Lactococcus* sp., *Leuconostoc* sp. и др.) При этом, их общая доля была невелика. Однако, в показателях третьей группы цыплят, получавших в составе рациона 20% исследуемой добавки, отмечалась тенденция к увеличению количества данных микроорганизмов от 0,237% до 0,927%.

Общее содержание бифидобактерий и бацилл, обнаруженных в образцах первой и второй групп было достаточно низким, в третьей же группе их показатели соответствовали норме (0,495%). Среди целлюлозолитических бактерий, так же, было отмечено большое таксономическое разнообразие с присутствием лакноспир, бактероидов, руминококков, флавобактерий, клостридий, эубактерий, превотеллов и др. Среди них - семейства *Lachnospiraceae*, *Ruminococcaceae*, *Clostridiaceae*, *Eubacteriaceae*, *Peptostreptococcaceae*, *Prevotellaceae* и рода *Bacteroidales*. Высокая доля присутствия целлюлозолитических бактерий (72,78% - 95,123%) отмечалась в кишечнике цыплят всех групп, что вероятно, указывало на эффективно протекающие процессы расщепления клетчатки в кишечнике птицы (рис.2).

ЛЖК-синтезирующие бактерии играют важную роль в пищеварении кишечника, во всех пробах они были представлены богатством родов и видов. Известно, что в кишечнике животных и птиц продуцируют бутират, ацетат, формат, капроат, витамины и незаменимые аминокислоты такие виды, как *Megasphaera hominis* и *Megasphaera paucivorans* продуцируют, в гидролизе липидов участвуют *Anaerovibrio lipolyticus*. При исследовании кишечника отмечалось то, что во всех пробах количество селенид было несколько ниже нормы (1,016%), что, вероятно, связано с активным ростом и интенсивным обменом веществ у цыплят-бройлеров.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, при исследовании содержания бактериального сообщества кишечника цыплят

-бройлеров, во всех группах отмечалось богатое разнообразие лактобактерий при их невысокой доле. Однако в количестве лактобактерий, бифидобактерий и бацилл в кишечнике бройлеров третьей группы относительно первой наметилась стойкая тенденция к увеличению показателей, что, является свидетельством положительного влияния исследуемой минеральной добавки на процессы пищеварения. Общая доля ЛЖК-синтезирующих бактерий, в кишечнике цыплят - бройлеров всех групп была незначительно ниже нормы, что, вероятно, связано с возрастом и интенсивным обменом веществ цыплят-бройлеров. Исходя из полученных результатов исследования можно сделать вывод, что высокая доля целлюлозолитических бактерий компенсирует невысокую долю некоторых полезных микроорганизмов, приводя, таким образом, общую деятельность полезных бактерий и пищеварительную систему в метаболическое равновесие.

ЛИТЕРАТУРА

1. Минеральный премикс на основе L-аспарагинатов микроэлементов / Е. Андрианова, А. Гуменюк, Д. Воронин, И. Голубов // Птицеводство. - 2011. - № 3. - С. 16-19.
2. L-аспарагинаты микроэлементов в комбикормах для кур-несушек / И. Егоров, Е. Андрианова, С. Воронин, Д. Воронин, В. Комиссаров, И. Калашникова, И. Голубов // Птицеводство. - 2013. - № 10. - С. 7-9.
3. Нурлыгаянова, Л. А. Микробиом желудочно-кишечного тракта куриц / Л. А. Нурлыгаянова. // Молодой ученый. - 2024. - № 21. - С. 8 -11.
4. Фисинин В.И. Современные подходы к кормлению высокопродуктивной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров // Птица и птицепродукты. - 2015. - № 3. - С. 27 - 29.
5. Timowko M.A. Microflora of the digestive tract of farm animals. Chisinau, 1990
6. Tarakanov B.V. Methods of studying the microflora of the digestive tract of farm animals and poultry. M., 2006
7. Stanley D, Xugxes R.J., More R.J. Microbiota of the gastrointestinal tract of chickens: effects on health, productivity and morbidity. Application. Microbiol. Biotechnology, 2014, 98: 4301- 14. 4309 (doi: 10.1007/s00253-014-5646-2).

MICROBIOCENOSIS OF THE INTESTINES OF BROILER CHICKENS WHEN USING DIFFERENT DOSES OF L-ASPARGINATES IN DIETS

Tatyana Iv. Zhilochkina, PhD in Agricultural Sciences, Docent
St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia

In 2021, an experiment was conducted in the vivarium of the FNC VNITIP RAS on three groups of broiler chickens of the Smena 8 cross with the use of a mineral supplement in the form of L-asparaginates in the amount of 10% and 20% of the accepted OMEC standards in the diets. At the end of the experiment, at the age of 35 days, poultry was slaughtered and intestinal samples were taken for research. According to the data obtained, a rich variety of lactobacilli was noted in the intestinal microbiome of broilers of all experimental groups, but their total proportion, along with bifidobacteria and bacilli, was small. At the same time, in the microbial community of the intestines of chickens of the third group, which received 20% of the mineral supplement from the accepted norms of OMEC in the diet, in comparison with the first and second groups, there was a confident tendency to increase the listed representatives of the normoflora. The proportion of cellulolytic bacteria in the microbial community of the intestines of chickens of all groups was high (72.78% - 95.12%), which compensates for the lack of representatives of the normoflora, is an indicator of the actively occurring processes of fiber breakdown and improved digestion.

Key words: experience, broilers, intestinal microbiocenosis, normoflora, lactobacilli, cellulolytic bacteria.

REFERENCES

1. Mineral premix based on L-aspartates of microelements / E. Andrianova, A. Gumenyuk, D. Voronin, I. Golubov // Poultry farming. - 2011. - No. 3. - P. 16-19.
2. L-aspartates of microelements in compound feed for laying hens / I. Egorov, E. Andrianova, S. Voronin, D. Voronin, V. Komissarov, I. Kalashnikova, I. Golubov // Poultry farming. - 2013. - No. 10. - P. 7-9.

3. Nurlygayanova, L. A. Microbiome of the gastrointestinal tract of chickens / L. A. Nurlygayanova. // Young scientist. - 2024. - No. 21. - P. 8 -11.
4. Fisinin V.I. Modern approaches to feeding highly productive poultry / V.I. Fisinin, I.A. Egorov // Bird and poultry products. - 2015. - No. 3. - P. 27 - 29.
5. Timowko M.A. Microflora of the digestive tract of farm animals. Chisinau, 1990

6. Tarakanov B.V. Methods of studying the microflora of the digestive tract of farm animals and poultry. M., 2006
7. Stanley D, Xugxes R.J., More R.J. Microbiota of the gas-

trointestinal tract of chickens: effects on health, productivity and morbidity. Application. Microbiol. Biotechnology, 2014, 98: 4301- 14. 4309 (doi: 10.1007/s00253-014-5646-2).

УДК 636:637.4:637.5

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2024.4.127

СОСТОЯНИЕ ОТРАСЛИ ПТИЦЕВОДСТВА БЕЛАРУСИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Капитонова Елена Алевтиновна¹, доктор биологических наук, доцент, orcid.org/0000-0003-4307-8433

Гласкович Мария Алевтиновна², канд. с.-х. наук, доц., orcid.org/0000-0001-9753-7039

Кочиш Иван Иванович¹, д-р с.-х. наук, проф., академик РАН, orcid.org/0000-0000-0002-8502-6052

Карпенко Лариса Юрьевна³, д-р биол. наук, проф., orcid.org/0000-0002-2781-5993

Власенко Елена Владимировна⁴, orcid.org/0000-0002-6800-9517

Молчун Марина Степановна¹, orcid.org/0009-0005-5017-0133

¹Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина», Россия

²Университет Национальной академии наук Беларуси, Беларусь

³Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

⁴Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины, Беларусь

РЕФЕРАТ

По прогнозам аналитиков, в связи с повышенным потребительским спросом, с начала XXI века к 2030 году производство продукции птицеводства многократно увеличится. Плановая регулируемая экономика Беларуси, строгое соблюдение технологических норм и правил, бесперебойное обеспечение птиц полноценными комбикормами и высокая персональная ответственность трудовых коллективов, позволила достичь высоких показателей производства яиц и мяса птицы. Доля рынка мяса в Беларуси на 39,0 % принадлежит продукции птицеводства, которая потеснила такие отрасли как свиноводство, коневодство и овцеводство. При относительно не высоком поголовье сельскохозяйственных птиц в 49,9 млн. гол., стало возможным достижение высоких результатов. Производство мяса на душу населения в 2023 году составило 139 кг, при 101 кг потребления, т.е. дополнительно было произведено 27,3 % мяса. При этом из указанного объема 54,5 кг составляет мясо птицы. Ежегодное перепроизводство мяса на уровне 20-30 % позволяет иметь дополнительную прибыль от его реализации на рынках ближнего и дальнего зарубежья. Аналогичная ситуация складывается и в яичном птицеводстве. За последний год производство пищевого яйца на душу населения в Беларуси составило 375 шт., однако их потребление не превышает 272 шт. Дополнительно произведенная продукция в объеме 27,5 % была реализована, в первую очередь, на рынок Российской Федерации, а затем Китая и других стран. Выбор стран для экспорта продукции птицеводства, в первую очередь, основывался на статистической информации уровня производства на душу населения. Таким образом, своевременный анализ статистической информации дает возможность регулировать инвестиции и прогнозировать рентабельность производства яиц и мяса птицы и, в случае необходимости, своевременно обеспечить производителей новыми рынками сбыта, не допуская излишнего перепроизводства продукции животноводства (птицеводства).

Ключевые слова: птицеводство, эффективность, динамика, поголовье, валовое производство, потребление, яичная продуктивность, мясная продуктивность.

ВВЕДЕНИЕ

Республика Беларусь в полной мере осознает современные вызовы многополярного мира и может гордиться обеспечением продовольственной безопасности за счет внутреннего потенциала страны. Максимальное использование собственных средств производства продукции животноводства, в частности птицеводства, позволяет укрепить продовольственный суверенитет [2, 7, 9, 10, 12]. Для получения высоких показателей продуктивности на птицефабриках всех форм собственности, строго соблюдается технологический регламент выращивания птиц, при котором используются полнорационные комбикорма с включением различных биологически активных кормовых добавок [4, 5, 6, 9, 11].

Регулярная аналитика полученных данных позволяет оперативно реагировать на результативность, спрос, ценовое регулирование и возможный дополнительный поиск новых рынков сбыта продукции по оптимальным ценам, что в

дальнейшем гарантирует высокую эффективность и рентабельность отрасли.

В последние десятилетия отрасль птицеводства во всем мире стремительно развивается. Если в 70-х годах в мире производилось около 20 млн. т мяса птицы, а в 90-х годах его производство удвоилось, то к 2020 г. оно уже составило – 120 млн. тонн. Ежегодно мировое потребление пищевого яйца увеличивается на 5,2 % [1, 8]. К 2030 году благодаря повышенному спросу, связанного с ростом населения, объем планетарного рынка куриных яиц, по прогнозным показателям, составит – 139 млн. тонн.

Национальное статистическое агентство Республики Беларусь огласило достижения животноводов в области отечественного птицеводства: по итогам 2023 г. страна обеспечила себя мясом – на 134,9 % (из них 40 % мясо птицы) и яйцом – на 123,2 % [12].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Целью наших исследований явился анализ